

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63318173
PUBLICATION DATE : 27-12-88

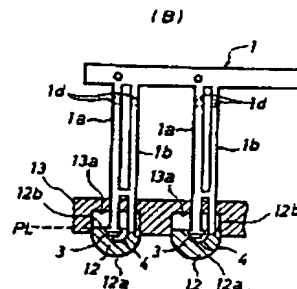
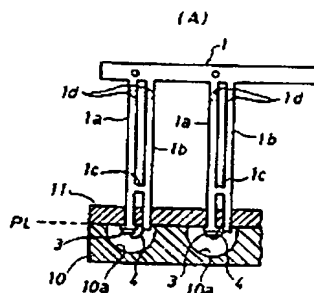
APPLICATION DATE : 19-06-87
APPLICATION NUMBER : 62152951

APPLICANT : NEW JAPAN RADIO CO LTD;

INVENTOR : KOGA MASANOBU;

INT.CL. : H01L 33/00 H01L 21/56

TITLE : MANUFACTURE OF OPTICAL
SEMICONDUCTOR DEVICE



BEST AVAILABLE COPY

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the positioning of a pellet and a lens in precision and to strengthen the stem by a method wherein a semiconductor pellet is installed on a lead frame, wire-bonding is accomplished, and then a stem section and a lens section are formed in different injection molding processes.

CONSTITUTION: A light-emitting or photodetecting pellet 3 is installed on a lead pin 1a of a lead frame 1, and is wire-bonded to a lead pin 1b. Next, the lead pins 1a and 1b are clamped by a top force 11, a bottom force 10 is closed for the injection of a transparent resin into a recess 10a, and hardening follows for the formation of a lens section 12a. A process follows wherein the lead pins 1a and 1b are clamped by a split mold 13, resin is injected into a recess 13a, and the resin is hardened for the formation of a stem section. A thermal contact wire bonder may be used because pellet installation is completed prior to stem formation. Resins may be selected to suit the purposes best because a lens section and stem section are formed in different processes. Precision is quite high in positioning a pellet 13 and lens 12 because they are guided by lead pins.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-318173

⑤ Int.Cl.⁴H 01 L 33/00
21/56

識別記号

庁内整理番号

N-7733-5F
J-6835-5F

④ 公開 昭和63年(1988)12月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 光半導体装置の製造方法

⑭ 特 願 昭62-152951

⑮ 出 願 昭62(1987)6月19日

⑯ 発 明 者 雲 然 國 幸 埼玉県上福岡市福岡2丁目1番1号 新日本無線株式会社
川越製作所内⑰ 発 明 者 古 賀 正 信 埼玉県上福岡市福岡2丁目1番1号 新日本無線株式会社
川越製作所内

⑱ 出 願 人 新日本無線株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目22番14号

⑲ 代 理 人 弁理士 山 田 稔

明 細 書

1. 発明の名称

光半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

先ず、リードフレームの一方のリードピンの端面上に発光又は受光ペレットを搭載した後、該ペレットの所定電極部と他方のリードピンの端面とを導線で接続する工程と、

搭載された該ペレット及び接続された該導線を含めて透明樹脂材料を用いた射出成形法によって該ペレットを中心とするレンズ部を形成する工程と、

該レンズ部射出成形工程の前又は後において、両リードピンのうち搭載された該ペレット及び接続された該導線を含まず該レンズ部に隣接すべき部分に対し射出成形によってステム部を形成する工程と、

を有することを特徴とする光半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ステム部及びレンズ部を有する発光ダイオード(LED)、フォトダイオードなどの光半導体装置の製造方法に関し、特に、そのステム部及びレンズ部を共に射出成形法によって別工程で成形する技術に関するものである。

〔従来技術〕

従来、この種の光半導体装置の製造方法としては、第3図に示すように、リードフレーム1に起立した一対のリードピン1a、1bの終端部分に対し射出成形法によってステム部2を形成する工程と、次に、一方のリードピン1aの端面に発光又は受光ペレット3を導電性ペーストによって接続して搭載し、その電極部と他方のリードピン1bの端面を金属細線4で接続する工程と、しかる後、公知のディスペンサ装置5のノズル部5aから既に成形されたステム部2のペレット3側面に対し液状透明樹脂を滴下塗布(ポッティングモールド)し、高温乾燥によりその液滴を硬化せしめドーム状のレンズ部6を形成する工程とを有するもので

ある。レンズ部6はベレット3に対する発光又は受光の指向性ないし集光性を高めるものであるが、ベレット3及び金属細線4を并止する機能も備えている。この後、タイバー1c及びリードピン切断部1dを切断して単体の光半導体装置が作成される。かかる製造方法はポッティングモールド法と呼ばれているが、他に注型モールド法が知られている。即ち、注型モールド法は、第4図に示すように、リードフレーム1の一方のリードピン1aの端面上に発光又は受光ベレット3を導電性ペーストによって接続搭載し、そのベレット3の所定電極部と他方のリードピン1bの端面とを金属細線4で接続する工程と、次に、铸型保持具7にてリードフレーム1のピッチ毎に保持された雌型8に充填した液状透明樹脂9に対し、リードフレーム1のベレット3側を挿入浸漬し、高温乾燥により液状透明樹脂を硬化せしめ、雌型8に相当するドーム状のレンズ部を含む外周器を形成した後、雌型8より引き抜く工程を有するものである。その後、タイバー1c及びリードピン切断部1dを切断

熱膨張係数が異なるので、液状透明樹脂9の高温乾燥時において両者間に寸法の食い違いを生じさせることとなり、多数個取りの成形にあってはリードピン1a、1bのピッチとレンズ部のピッチにズレを惹起させる。また、雌型8内へ挿入するリードピン1a、1bの先端部についての位置決め手段を設けることができないので、ベレット3とレンズ部の中心とが合せずらい。更に、ステム部は透明樹脂を以てレンズ部と一体的にそのまま形成され、したがってステム部は圧力成形されていないので、かかる点からして強度が不十分であることは勿論、レンズ部は透明体であることが必要で、樹脂強化のための充填剤を混入することができないから、ステム部の強度は実用上不十分で、リードピン1a、1a間の開き加減によっては割れを生じる場合がある。

[発明の目的]

本発明は、上記問題を解決するものであり、次の事項を目的とする光半導体装置の製造方法を提供することにある。

して単体の光半導体装置が作成される。

[解決すべき問題点]

しかしながら、上記各製造方法にあっては次の問題点がある。

- ①ポッティングモールド法にあっては、ステム部2を形成した後で、金属細線4を接続するものであり、ステム部2の構成樹脂の耐熱特性に限界があるため、加熱温度の高い熱圧着ワイヤボンダを使用することができず、超音波熱圧着併用ワイヤボンダか、超音波ワイヤボンダのみの使用を余儀なくされている。また、液状透明樹脂材の滴下によってレンズ部6を形成するものであるから、樹脂の粘度、表面張力、重力などによって、その滴量の定量精度が出にくく、特に、多数個取りの場合には時間差によって粘度が左右されるので、レンズ部6の寸法、形状にバラツキが現われる。
- ②注型モールド法にあっては、ポッティングモールド法による場合に比し、レンズ部の寸法、形状は一定となるが、リードフレーム1と铸型保持具7とは目的機能が異なるため、同一材質でなく、

①ベレットの所定電極部と他のリードピンとを導線で接続する場合、熱圧着ワイヤボンディング法も使用できること。

②ステム部を十分な強度で形成できること。

③レンズ部の寸法、形状が常に一定で、ベレットを中心にした配置のレンズ部を高精度に形成できること。

[問題点の解決手段]

上記各目的をすべて達成するため、本発明に係る光半導体装置の製造方法は、次の①～③の工程を有するものである。

①まず、リードフレームの一方のリードピンの端面上に発光又は受光ベレットを搭載した後、該ベレットの所定電極部と他方のリードピンの端面とを導線で接続する工程があること。

②搭載された該ベレット及び接続された該導線を含めて透明樹脂材料を用いた射出成形法によって該ベレットを中心とするレンズ部を形成する工程があること。

③該レンズ部射出成形工程の前又は後において、

両リードピンのうち搭載された該ペレット及び接続された該導線を含まず該レンズ部に隣接すべき部分に対し射出成形によってステム部を形成する工程があること。

〔作用〕

かかる構成の光半導体装置の製造方法によれば、ステム部の成形以前にペレットの搭載及び導線の接続が行なわれるので、支障なく熱圧着ワイヤボンディング法を用いることが可能であり、またステム部とレンズ部は夫々別の射出成形によって形成されることから、夫々の機能を具有させるべく、強度の高いステム部を形成でき、しかもレンズ部の外面形状を常に一定にし得ると共に、リードピン又はステム部を位置決め手段として利用できるため、レンズ部の中心にペレットを高精度に配置した高品質の光半導体装置を提供できる。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

図1(A)は、本発明に係る光半導体装置の製造方法の第1実施例における各工程を示す拡大縦断面図である。図1(B)は、本発明に係る光半導体装置の製造方法の第2実施例における各工程を示す拡大縦断面図である。

図1(A)に示すように、まず、一方のリードピン1aの端面に導電性ペーストによって発光又は受光ペレット3を接続搭載する。次に、そのペレット3の所定電極部（図示せず）と他方のリードピン1bの端面とを金属細線4で接続する。かかる金属細線4の接続作業においては、ステム部が未だ作成されていないことから、熱圧着ワイヤボンディング法など、適宜のワイヤボンディング法を自由に用いることができる。

次に、素子部としての搭載されたペレット3及び接続された金属細線4を下型10のドーム状凹面10a内に位置させると共に、割型の上型11でリードピン1a、1bの終端部をクランプしつつ下型10aを閉じる。かかる状態においては、リードピン1aが下型10のドーム状凹面10aの中心を通るよう位置決めされる。この型合せが完了すると、ドーム

状凹面10a内に液状透明樹脂が射出され、その硬化によって第1図(B)に示す如くのレンズ部12が成形される。作成されたレンズ部12は下型10のドーム状凹面10aに沿う歪みなき凸面12aを有し、射出成形による圧縮力付与によって均一密度を保有する。また、割型の上型11を利用してリードピン1aを位置決めできるから、ペレット3をレンズ部12の中心に合せることができる。なお、パーティングラインPLはレンズ部の端面12b縁部とその端面12bのうちリードピン1aを通る線上に形成されるが、レンズ部12の凸面12aには存在せず、光学的指向性などの支障にはならない。

次に、第1図(B)に示す如く、ステム部を形成すべき凹所13aを有する割型13でリードピン1a、1bをクランプしつつレンズ部12の端面12b近傍部に充填剤を混入した液状樹脂を射出せしめ、その硬化によってステム部を成形する。ここで、レンズ部12の端面12b寄りには凹所13aに一部嵌合されている。かかる工程によって十分な圧縮力付与及び充填剤の混入によって、高い強度のステム部が

形成される。なお、この後、タイバー1c及びリードピン切断部1dを切断して単体の光半導体装置が作成される。

第2図は、本発明に係る光半導体装置の製造方法の第2実施例における各工程を示す拡大縦断面図である。

本実施例においても、第1実施例と同様に、まず、一方のリードピン1aの端面に導電性ペーストによって発光又は受光ペレット3を接続した後、そのペレット3の所定電極部（図示せず）と他方のリードピン1b端面とを熱圧着ワイヤボンディング法などを以て金属細線4で接続する。

次に、第2図(A)に示す如く、ステム部形状の空洞15aを有する割型15でペレット3及び金属細線4を避けたリードピン1a、1bの終端部をクランプしつつ、その空洞15a内へ充填剤を混入させた液状樹脂を射出せしめ、その硬化によってステム部16が成形される。射出圧及び充填剤の混入によって十分な強度のステム部16が得られる。

次に、第2図(B)に示す如く、下型17のドーム

状凹面17a内にペレット3及び金属細線4を位置させ、ステム部18を入れた割型の上型18を下型17に合致させた後、ドーム状凹面17a内に液状透明樹脂を射出せしめ、レンズ部を成形する。このレンズ部成形工程においては、下型17と上型18の位置決め及びリードピン1aに対する上型18のクランプによって、ペレット3はレンズ部の中心位置に配置され、光軸をズレなく合せることができる。レンズ部の凸面はドーム状凹面17aの型通りに歪みなく形成されることは勿論、レンズ部自体の強度も高く、ペレット3の気密保持効果が従来に比し高くなる。なお、この後、タイバー1c及びリードピン切断部1bを切断して単体の光半導体装置が作成される。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明に係る光半導体装置の製造方法は、リードピンの先端に発光又は受光ペレットを搭載した後、電極部を導線で接続し、しかる後、射出成形法によるステム部の成形と射出成形法によるレンズ部の成形とをいずれか

一方を先にして別々に施す点に特徴を有するものであるから、次の効果を奏する。

①ステム部成形前にペレット搭載及び導線接続工程があるから、ステム部に対する加熱温度上の制限がなく、熱圧着ワイヤボンディング法など各種のボンディング法を自由に用いることができ、固着強度などを強くできる。

②ステム部及びレンズ部は独立した射出成形法により形成されるので、ステム部の成形においては充填剤の混入を行なうことができると共に、射出による強い圧縮力によってステム部の強度を充分高くすることができ、リードピンの開きや曲げによるステム部及びレンズ部の割れなどが発生せず、歩留りの向上に寄与する。

③また、レンズ部も射出成形法によって形成されるので、レンズ面を金型面通りの滑り面仕上げとすることができると共に、射出圧による稠密なレンズ部を作成でき、ペレットに対する気密保護ないし耐湿性を一層高めることができる。更に、リードピンを金型で位置決めできることから、ペ

レットの位置を高精度にレンズ部の中心に合致させることができる。加えて、各種レンズ形状などを比較的容易に成形でき、指向特性ないし受光特性の異なる高品質の光半導体装置を各種提供できる。

④リードピンを位置決め手段として利用できるから、多数個取りの射出成形の場合にあっても、各レンズ部及びステム部の寸法のくずれを抑制でき、歩留りの大幅向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)は、本発明に係る光半導体装置の製造方法の第1実施例における各工程を示す拡大縦断面図である。

第2図(A)、(B)は、本実施例に係る光半導体装置の製造方法の第2実施例における各工程を示す拡大縦断面図である。

第3図は、従来の光半導体装置の製造方法に係るポッティングモールド法を示す拡大縦断面図である。

第4図は、従来の別の光半導体装置の製造方法

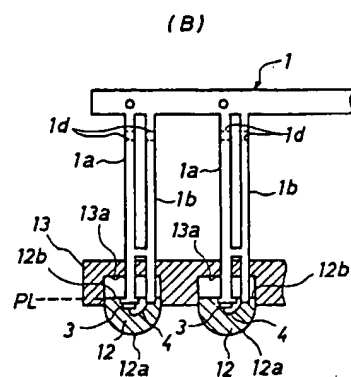
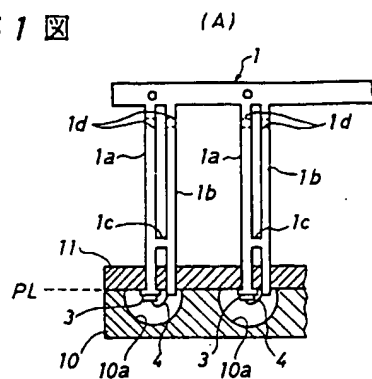
に係る注型モールド法を示す拡大縦断面図である。

1・・・リードフレーム、1a、1b・・・リードピン、1c・・・タイバー、1d・・・リードピン切断部、3・・・発光又は受光ペレット、4・・・金属細線、10・・・ドーム状凹面を有する下型、10a・・・ドーム状凹面、11・・・割型の上型、12・・・レンズ部、12a・・・凸面、13・・・凹所を有する割型、13a・・・凹所、15・・・空洞を有する割型、15a・・・空洞、16・・・ステム部、17・・・ドーム状凹面を有する下型、17a・・・ドーム状凹面、18・・・割型の上型。

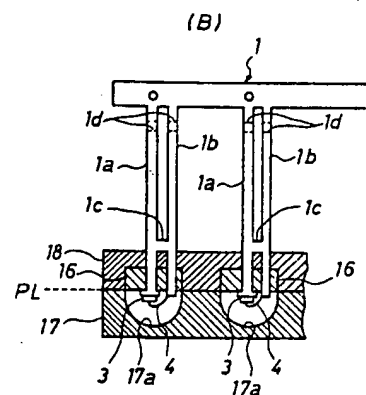
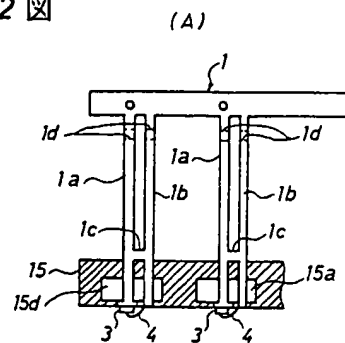
出願人 新日本無線株式会社

代理人弁理士 山田 総

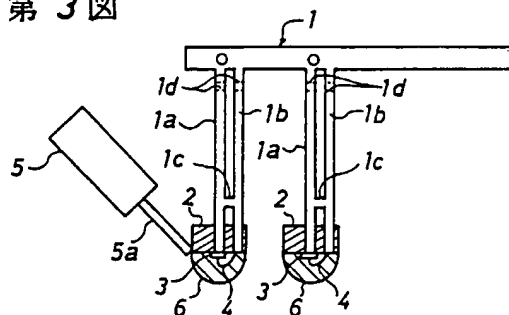
第1図



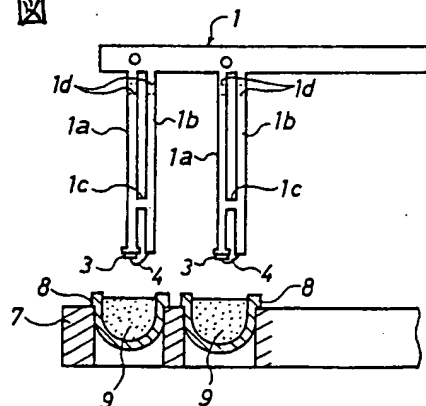
第2図



第3図



第4図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.